

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-133678

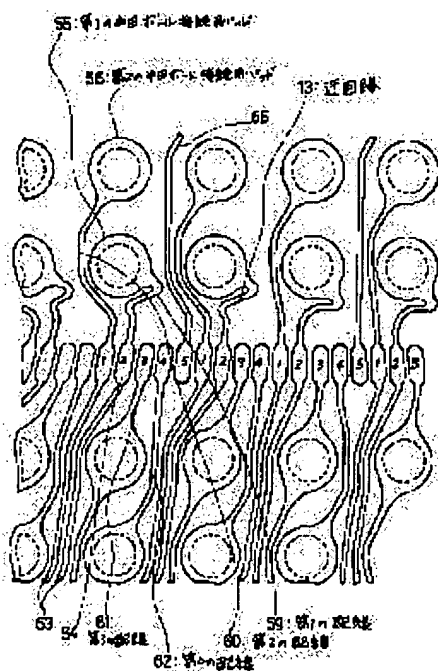
(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl. H01L 21/60
H01L 23/12

(21)Application number : 10-307362 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 28.10.1998 (72)Inventor : KUNII HIDEO
MITA KIYOSHI
UMEMOTO MITSUO

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate cracking in the necks of bonding pads by providing a bypass to wiring to prolong the wiring.

SOLUTION: In the semiconductor device, when stitch bonding is carried out with bonding pads 54 of flexible sheets, the bonding pads 54 are formed in a direction substantially coincident with an ultrasonic vibration direction of a bonder, and a bypass 13 is provided for a first wiring line 59 extended from the pad 54 toward a first solder ball connecting pad 55.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.12.2000

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3357848

[Date of registration] 04.10.2002

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to CSP (Chip Size/Scale Package) which adopted BGA (Ball Grid Array) about a semiconductor device.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the adoption to a pocket device, or small and a high-density-assembly device tends to progress, and the IC package tends to change a conventional IC package and its conventional mounting concept a lot. For details, it is described by the special edition ("the mounting ingredient and equipment" supporting a CSP technique and it) of for example, an electronic ingredient (page [of the September, 1998 issue] 22 -).

[0003] The flexible sheet 50 is used for drawing 2 as an INTAPOZA substrate, and the copper foil pattern 51 is stuck through adhesives on this flexible sheet 50. The IC chip 52 fixes to this copper foil pattern 51, and the pad for bondings is formed in the perimeter of this IC chip. Moreover, the pad for solder ball connection is formed through wiring formed by this pad for bondings and one, and the solder ball 53 is formed in this pad for solder ball connection.

[0004] Drawing 3 is a part which shows this concrete example and the flexible sheet 50 shows as an outside continuous line, and a dotted line is the IC chip 52. It is pad group 54 -- for bondings which was formed in the perimeter of this IC chip 57 by ** length. This pad group 54 for bondings -- Inside 1st pad group 55 -- for solder ball connection is formed, and 2nd pad group 56 -- for solder ball connection is further formed in this inside.

[0005] Moreover, pad group 54 for bondings -- Outside 3rd pad group 57 -- for solder ball connection is formed, and 4th pad group 58 -- for solder ball connection is formed further outside. and in the 1st pad 55 for solder ball connection, from the pad 54 for bondings The 1st wiring 59 to the 2nd pad 56 for solder ball connection, from the pad 54 for bondings The 2nd wiring 60 is connected, the 3rd wiring 61 is formed in the 3rd pad 57 for solder ball connection from the pad 54 for bondings, and the 4th wiring 62 is formed in the 4th pad group 58 for solder ball connection from the pad 54 for bondings. Moreover, the 5th wiring 63 which extends even from the pad 54 for bondings to the perimeter of the flexible sheet 50 is formed.

[0006] The opening 11 to which opening of the flexible sheet was carried out is formed, and, as for the background of this pad group for solder ball connection, the solder ball 53 is formed through this opening.

[0007] Moreover, it connects with the land 65 for fixing of the IC chip 52, and the pad 64 for solder ball connection is connected with the pad for bondings through wiring 66.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The pad group for bondings of X shaft orientations of drawing 3 and the pad group for solder ball connection are expanded, and it is shown in drawing 4 . In drawing 3 , it is made to pass between the 2nd and the 3rd pad for solder ball connection from Hidari of drawing 4 , and the wiring 66 electrically contacted with the land 65 is shown as an enlarged drawing.

[0009] In drawing 4 , although stitch bonding of the metal thin line was carried out by the pad 54 side for bondings, the problem which a crack generates was in the part shown by X of drawing 4 .

[0010]

[Means for Solving the Problem] This invention is made in view of the above-mentioned technical problem, and forms and solves a detour to the 1st wiring the 1st.

[0011] Moreover, it solves by the 2nd pad for bondings on the basis of said 1st wiring and the 3rd wiring which extended to hard flow being prepared the origin of the 1st wiring, and next to the 1st pad for bondings which changes, and forming said detour using the free space formed with this 2nd pad for bondings.

[0012] Moreover, the pad for bondings with which the detour was formed is formed in ** length toward the loading area of a semiconductor chip, and is solved by vibration being added in the direction of ***** length, and carrying out stitch bonding.

[0013] Furthermore, vibration is added in the direction of the ** length of the pad for bondings, and the direction which carries out substantial nonstop, said stitch bonding is performed, and it solves by connecting a metal thin line.

[0014] Although the gestalt of operation explains detailed explanation, it makes the 1st wiring crooked, forms the die length for a long time, and is making the crack by vibration of a supersonic wave control. And by making lower the sense of wiring which extends from the pad for bondings a top, a top, and the bottom, a tooth space can be provided next to the 1st wiring, this is used effectively, and a wire length can be lengthened.

[0015] Moreover, since it generates in the wiring with same oscillating direction and sense of a supersonic wave, a crack can be lost by carrying out bonding so that the sense of vibration and the sense of wiring may carry out real nonstop.

[0016]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained with reference to drawing 1 - drawing 3 below at a detail. In addition, the same sign showed the part which is in agreement with the conventional structure.

[0017] Drawing 3 is a thing illustrating the left corner of the flexible sheet 50, and its near, and the number of pins is an object for 256 pins here.

[0018] First, this structure mounts the IC chip 52 on the flexible sheet 50, and through the metal thin line 10, it connects electrically and it carries out the mold of the pattern on the IC chip 52 and the flexible sheet 50 so that clearly also from drawing 2 or drawing 3 .

[0019] The flexible sheet 50 is explained first. This sheet 50 changes with polyimide resin, and a metal pattern is stuck on a front face through an epoxy system or acrylic adhesives.

[0020] First, this structure mounts the IC chip 52 on the flexible sheet 50, and through the metal thin line 10, it connects electrically and it carries out the mold of the pattern on the IC chip 52 and the flexible sheet 50 so that clearly also from drawing 2 or drawing 3 .

[0021] The flexible sheet 50 is explained first. This sheet 50 changes with polyimide resin, and a metal pattern is stuck on a front face through an epoxy system or acrylic adhesives.

[0022] If it explains concretely, opening of the circular opening 11 shown by the dotted line is

carried out to the 75-micrometer polyimide system sheet.

[0023] An epoxy system binder is applied by the thickness of about 12 micrometers, and this sheet 50 is supplied in the condition that a lamination sheet is stuck on a front face. Opening shown by the dotted line by this condition can open, and copper foil is stuck on this. The thickness of copper foil is 12 micrometers. That is, a front face has copper foil in the whole, and Cu has exposed opening on the back. Then, the pattern of Cu is etched and the laminating of the 0.3 micrometers of the Au layers is further carried out to the outcrop of Cu on this 1 micrometer of nickel deposits. Therefore, as for the surface electric conduction pattern, the laminating of Au/nickel is carried out to the exposure of Cu in opening on the rear face of a flexible sheet by 3 layer structures of Au/nickel/Cu.

[0024] The pattern has a three-tiered structure with the ingredient mentioned above, and as wiring of resistance with small Cu, in order that nickel may soak solder, Au has improved soldering nature with scaling prevention of nickel.

[0025] Various pattern wiring mentioned later here may consist of layered products of Cu or Cu/nickel, and only its pad for solder ball connection is good also as a laminated structure of Cu/nickel/Au.

[0026] In drawing 3, an outside continuous line shows the flexible sheet 50, and a dotted line is the IC chip 52. It is pad group 54 -- for bondings which was formed in the perimeter of this IC chip 57 by ** length. This pad group 54 -- for bondings is formed in the shape of a rectangle along with four sides of a chip, and each at least 64 sides are formed. This pad group 54 for bondings -- Inside 1st pad group 55 -- for solder ball connection is formed, and 2nd pad group 56 -- for solder ball connection is further formed in this inside. Moreover, pad group 54 for bondings -- Outside 3rd pad group 57 -- for solder ball connection is formed, and 4th pad group 58 -- for solder ball connection is formed further outside. that is, -- since there is at least 256 pad group 54 -- for bondings -- the 1- 4th pad group 55 -- for solder ball connection, 56--, 57--, and 58-- are also formed in at least 256 sum totals. Moreover, the pad group for solder ball connection is taking out the face from the opening 11 which is visible to the rear face of the flexible sheet 50, and the solder ball 53 is formed here.

[0027] and in the 1st pad 55 for solder ball connection, from the pad 54 for bondings The 1st wiring 59 to the 2nd pad 56 for solder ball connection, from the pad 54 for bondings The 2nd wiring 60 is connected, the 3rd wiring 61 is formed in the 3rd pad 57 for solder ball connection from the pad 54 for bondings, and the 4th wiring 62 is formed in the 4th pad group 58 for solder ball connection from the pad 54 for bondings. Moreover, the 5th wiring 63 which extends even from the pad 54 for bondings to the perimeter of the flexible sheet 50 is formed.

[0028] Moreover, it connects with the land 65 for fixing of the IC chip 52, and the pad 64 for solder ball connection is connected with the pad for bondings through the 1st connection wiring 66.

[0029] The outer diameter of the pad for solder ball connection is 0.5mm here, and opening of a flexible sheet is 0.35 micrometers. Moreover, a pitch is 0.8mm and the tooth space between the pad for solder ball connection and the next pad for solder ball connection is 0.7mm. Moreover, the sizes of 42 micrometers and the pad for bondings of the width of face of wiring are 200 micrometers long and 125 micrometers wide.

[0030] On the other hand, the IC chip 52 fixes through solder, a silver paste, or insulating adhesives to the land 65 of the flexible sheet 50, and the pad for bondings of the IC chip 52 and the pad for bondings of the flexible sheet 50 are connected with the metal thin line 10 like drawing 2. Ball bonding is carried out with the pad for bondings by the side of the IC chip 52,

and stitch bonding is carried out in the flexible sheet side.

[0031] This invention has the description to have established the detour 13 in the 1st wiring. With reference to drawing 5, an experimental result is shown first. This is the result of setting to the conventional pattern of drawing 4, and experimenting in it and analyzing the situation of pattern cutting. The axis of ordinate of a graph shows the number of pattern cutting within IC chip, and the axis of abscissa shows power. It will be the maximum output of a bonder in 1 W:00, and this power divides this into 255 steps, and investigates it for every [30, 40, 50, and] 75,100,120,150,200. That is, it will be 250 in 1 W:00, and will be 30 in $x(30/250)$ 1 W:00. Moreover, a bond load is unified by 90gf, ultrasonic output time amount is 15 mses, and the sense of vibration is impressed in the vertical direction (Y shaft orientations) of drawing 3.

[0032] Moreover, Y Crack shows the number of cracks of wiring which is suitable in the vertical direction to the space of drawing 3, i.e., wiring prepared in a Y-axis and parallel, (for example, wiring which the outgoing line of signs 59 and 60 has pointed out), and is X. Crack shows the number of cracks of the x axis where the outgoing line of a sign 57 has been arranged, and wiring arranged at parallel.

[0033] Although the crack occurred in wiring parallel to Y shaft orientations of drawing 3 and it moreover generated in the 1st wiring 59 like drawing 4 $R > 4$ as I understood also from drawing 5 as a result of analysis, it turned out that it has not generated in the 2nd wiring 60. Furthermore, it turned out that it is hard to generate a crack in Rhine L, and generates in short wiring of the 1st of die length also in the 1st wiring 59. The 1st short wiring has a distance shorter than about 1.2 micrometers or it shown by the arrow head d here. However, it cannot be overemphasized that the die length becomes long depending on the conditions of power.

[0034] In drawing 4, the sense of the 1st wiring 59 carried out real coincidence with the sense of supersonic vibration (65kHz), and the crack has generated it in the thing with the short die length. Since vibration passes from a thick part to the part which becomes thin in case vibration of the supersonic wave generated from the pad 54 for bondings gets across to the 1st pad 55 for solder ball connection through the 1st wiring 59, this invention person Since vertical vibration is received after - wiring which vibration concentrates on the neck section has stretched It thought that it would concentrate on the neck section shown with Sign X since wiring is short, directly, causes, like an open circuit arises in the neck section without reinforcement could be considered, as shown in a sign 13, the detour was established in the 1st wiring 59, and distance was lengthened about about 1.2 to 1.5 times. Consequently, the crack became zero.

[0035] Since there is a detour, it is thought that the vertical vibration of wiring will be eased.

[0036] moreover -- although the number is shown in the pad group for bondings of drawing 1 -- wiring -- No. 5 -- removing -- parenchyma -- it is arranged regularly. That is, as for 1, the 2nd wiring 62 is formed up, as for 2, the 1st wiring 59 is formed up, the 3rd wiring 61 is formed caudad and, as for 3, the 4th wiring 62 is caudad formed by further 4. Since the pad for bondings of 3 and 4 is especially prepared next to the pad for bondings of 2 caudad, a this top serves as dead space. Therefore, it also has the description which can form the 1st wiring 59 for a long time by utilizing this dead space effectively as a detour.

[0037] On the other hand, the manufacture approach is considered. that is, drawing 3 -- setting -- Y shaft orientations and parenchyma -- parallel -- what is necessary is for the 1st wiring group to be fit for it being suitable (or facing to IC chip upper and lower sides), and just to change the sense of vibration of stitch bonding, since a crack will occur, if the sense of vibration of this direction and stitch bonding is in agreement

[0038] That is, the pad for bondings parallel to the left-hand side side of the IC chip 52 and the

right-hand side side sets the sense of the supersonic vibration of stitch bonding as X shaft orientations, and the pad for bondings parallel to the surface of the IC chip 52 and the lower side should just set the sense of the supersonic vibration of stitch bonding as Y shaft orientations. However, in all the pads for bondings, effectiveness increases [the direction which unified and carried out stitch bonding of the sense of the vibration] at X or a Y-axis, and, as for bonding equipment, the speed also rises.

[0039] Therefore, since effectiveness is thought as important, if it is, this crack can be lost by forming the detour which unified the sense of vibration into one of shafts, instead was mentioned above.

[0040] A process is explained briefly. The flexible sheet 50 shown by drawing 3 is prepared, and the IC chip 52 is fixed to a land 52. This fixes through solder or a silver paste.

[0041] This flexible sheet 50 that fixed is carried in bonding equipment, and with the pad for bondings by the side of the IC chip 52, stitch bonding is performed with the pad for bondings by the side of ball bonding and the flexible sheet 50, and it connects electrically with a metal thin line. And the resin seal of this flexible sheet 50 is carried and carried out to metal mold, a rice field ball is prepared in opening that second half, and melting of the metal pattern and solder ball which were exposed to opening 11 is carried out.

[0042]

[Effect of the Invention] According to this invention, the crack generated at the neck by the side of the pad for bondings can be lost by establishing a detour in the 1st wiring and lengthening the die length of the 1st wiring as explained above.

[0043] Moreover, if said detour is formed using the free space generated by 2nd at least one pad for bondings on the basis of said 1st wiring and the 3rd wiring which extended to hard flow being prepared the origin of the 1st wiring, and next to the 1st pad for bondings which changes, and this 2nd pad for bondings being prepared, it can realize, without carrying out the work on the pattern which prepares free space separately.

[0044] Moreover, if a detour like drawing 1 is established in the perimeter of 4 side side of a chip, even if vibration is added in the direction of ***** length and it carries out stitch bonding, structure without generating of a crack is realizable [the pad for bondings is formed in ** length toward the loading area of a semiconductor chip, and].

[0045] Therefore, the crack of wiring by the metal thin line can be prevented, and improvement in the yield can be realized.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-133678

(P2000-133678A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 R 5 F 0 4 4
23/12		23/12	L

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-307362

(22) 出願日 平成10年10月28日 (1998. 10. 28)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 国井 秀雄

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 三田 清志

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

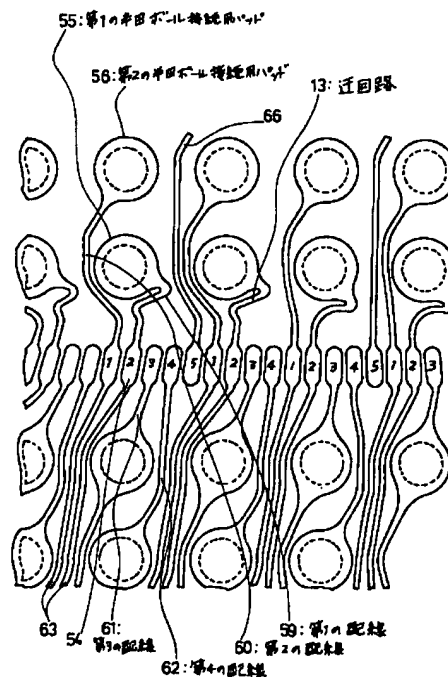
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 フレキシブルシートに形成されるボンディング用パッド群の内、ボンディング用パッドと一体で成る第1の配線にクラックが発生し、歩留まりを低下させていた。

【解決手段】 フレキシブルシート50のボンディング用パッド54でステッチボンドする際、ボンダーの超音波振動の向きと実質一致する方向にボンディング用パッド54が形成され、このパッド54から第1の半田ボール接続用パッド55に向かって形成される第1の配線59に、迂回路13を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレキシブルシート上に搭載された半導体チップと、前記半導体チップ周囲を囲んで前記フレキシブルシートに貼着され、前記半導体チップの搭載エリアに向かって形成されたボンディング用パッド群と、前記ボンディング用パッド群の内側に形成された第1の半田ボール接続用パッド群と、前記第1の半田ボール接続用パッド群の内側に形成された第2の半田ボール接続用パッド群と、前記ボンディング用パッドから、前記第1の半田ボール接続用パッドまで延在された第1の配線と、前記ボンディング用パッドから、前記第2の半田ボール接続用パッドまで延在された第2の配線と、前記半導体チップ上のボンディングパッドから前記ボンディング用パッドまで延在され、前記ボンディング用パッドでステッチボンドされる金属細線とを有する半導体装置に於いて、前記第1の配線に迂回路を設けた事を特徴とした半導体装置。

【請求項2】 前記第1の配線の起点と成る第1のボンディング用パッドの隣には、前記第1の配線と逆方向に延在された第3の配線を起点とする第2のボンディング用パッドが設けられ、この第2のボンディング用パッドにより形成された空きスペースを使って前記迂回路が設けられる請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】 前記迂回路が設けられた前記ボンディング用パッドは、前記半導体チップの搭載エリアに向かって細長に形成され、実質細長の方向に振動が加えられて前記ステッチボンドされる請求項1または請求項2記載の半導体装置。

【請求項4】 上面に搭載される半導体チップの搭載エリアと、前記半導体チップ搭載エリアを囲み、前記半導体チップの搭載エリアに向かって細長に形成されたボンディング用パッド群と、前記ボンディング用パッド群の内側に形成された第1の半田ボール接続用パッド群と、前記第1の半田ボール接続用パッド群の内側に形成された第2の半田ボール接続用パッド群と、前記ボンディング用パッドから、前記第1の半田ボール接続用パッドまで延在された第1の配線と、前記ボンディング用パッドから、前記第2の半田ボール接続用パッドまで延在された第2の配線とを有したフレキシブルシートを用意し、前記搭載エリアに前記半導体チップを搭載し、前記半導体チップ上のボンディングパッドから前記ボンディング用パッドまで延在され、前記ボンディング用パッドの細長の方向と実質的直行する方向に振動を加えて前記ステッチボンドを行い、金属細線を接続する事を特徴とした半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体装置に関し、特にBGA (Ball Grid Array) を

採用したCSP (Chip Size/Scale Package) に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、ICパッケージは携帯機器や小型・高密度実装機器への採用が進み、従来のICパッケージとその実装概念が大きく変わろうとしている。詳細は、例えば電子材料 (1998年9月号22頁～) の特集「CSP技術とそれを支える実装材料・装置」で述べられている。

【0003】 図2は、フレキシブルシート50をインターポーザー基板として採用するもので、このフレキシブルシート50の上には、接着剤を介して銅箔パターン51が貼り合わされている。この銅箔パターン51には、ICチップ52が固着され、このICチップの周囲にボンディング用パッドが形成されている。またこのボンディング用パッドと一体で形成される配線を介して半田ボール接続用パッドが形成され、この半田ボール接続用パッドに半田ボール53が形成されている。

【0004】 図3は、この具体的例を示すもので、フレキシブルシート50が外側の実線で示す部分であり、点線がICチップ52である。このICチップ57の周囲に細長で形成されたものがボンディング用パッド群54…である。このボンディング用パッド群54…の内側には、第1の半田ボール接続用パッド群55…が形成され、更にこの内側に第2の半田ボール接続用パッド群56…が形成されている。

【0005】 またボンディング用パッド群54…の外側には、第3の半田ボール接続用パッド群57…が形成され、更に外側に第4の半田ボール接続用パッド群58…が形成されている。そしてボンディング用パッド54から第1の半田ボール接続用パッド55には、第1の配線59が、ボンディング用パッド54から第2の半田ボール接続用パッド56には、第2の配線60が接続され、ボンディング用パッド54から第3の半田ボール接続用パッド57には第3の配線61が、ボンディング用パッド54から第4の半田ボール接続用パッド群58には、第4の配線62が形成されている。またボンディング用パッド54からフレキシブルシート50の周囲にまで延在される第5の配線63が設けられている。

【0006】 この半田ボール接続用パッド群の裏側は、フレキシブルシートが開口された開口部11が設けられており、この開口部を介して半田ボール53が形成されている。

【0007】 また半田ボール接続用パッド64は、ICチップ52の固着用ランド65と接続され、配線66を介してボンディング用パッドと接続されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 図3のX軸方向のボンディング用パッド群と半田ボール接続用パッド群を拡大し、図4に示す。図3に於いて、ランド65と電氣的に

コンタクトされた配線66を、図4の左から2番目と3番目の半田ボール接続用パッドの間に通過させ、拡大図として示している。

【0009】図4に於いて、金属細線は、ボンディング用パッド54側でステッチボンドされるが、図4のXで示す部分にクラックが発生する問題があった。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の課題に鑑みてなされ、第1に、第1の配線に迂回路を設けて解決するものである。

【0011】また第1の配線の起点と成る第1のボンディング用パッドの隣には、前記第1の配線と逆方向に延在された第3の配線を起点とする第2のボンディング用パッドが設けられ、この第2のボンディング用パッドにより形成された空きスペースを使って前記迂回路を設けることで解決するものである。

【0012】また迂回路が設けられたボンディング用パッドは、半導体チップの搭載エリアに向かって細長に形成され、実質細長の方向に振動が加えられてステッチボンドすることで解決するものである。

【0013】更には、ボンディング用パッドの細長の方向と実質の直行する方向に振動を加えて前記ステッチボンドを行い、金属細線を接続する事で解決するものである。

【0014】詳しい説明は、実施の形態にて説明するが、第1の配線を屈曲させてその長さを長く形成し、超音波の振動によるクラックを抑制させている。しかもボンディング用パッドから延在する配線の向きを、上、上、下、下等にする事で、第1の配線の隣にスペースを設けることができ、ここを有効利用して配線長を長くできる。

【0015】また超音波の振動方向と向きが同じ配線に発生するため、振動の向きと配線の向きが実質直行するように、ボンディングすることでクラックを無くすことができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図1～図3を参照して詳細に説明する。尚、従来の構造と一致する部分は、同一符号で示した。

【0017】図3は、フレキシブルシート50の左コーナーおよびその近傍を図示したもので、ピン数は、ここでは256ピン用である。

【0018】まず本構造は、図2や図3からも明らかのように、フレキシブルシート50の上にICチップ52を実装し、金属細線10を介して、ICチップ52とフレキシブルシート50上のパターンを電氣的に接続し、モールドしたものである。

【0019】まずフレキシブルシート50について説明する。このシート50は、ポリイミド樹脂で成り、表面にはエポキシ系やアクリル系の接着剤を介して金属パ

ーンが貼り合わされている。

【0020】まず本構造は、図2や図3からも明らかのように、フレキシブルシート50の上にICチップ52を実装し、金属細線10を介して、ICチップ52とフレキシブルシート50上のパターンを電氣的に接続し、モールドしたものである。

【0021】まずフレキシブルシート50について説明する。このシート50は、ポリイミド樹脂で成り、表面にはエポキシ系やアクリル系の接着剤を介して金属パターンが貼り合わされている。

【0022】具体的に説明すると、75μmのポリイミド系シートには、点線で示した円形の開口部11が開口されている。

【0023】このシート50はエポキシ系接着材が約12μmの厚さで塗布され、表面にラミネートシートが貼り合わされている状態で供給される。この状態で点線で示す開口部が開けられ、この上に銅箔が貼り合わされる。銅箔の厚さは12μmである。つまり表面は全体に銅箔があり、裏面の開口部はCuが露出している。この後、Cuのパターンがエッチングされ、Cuの露出部には、Niメッキ層1μm、更にこの上にAu層0.3μmが積層される。従って表面の導電パターンは、Au/Ni/Cuの三層構造で、フレキシブルシート裏面の開口部に於けるCuの露出面には、Au/Niが積層されている。

【0024】パターンは、上述した材料で3層構造となっており、Cuは抵抗の小さい配線として、Niは半田をぬらすため、そしてAuは、Niの表面酸化防止と、半田付け性を改善している。

【0025】ここで後述する色々なパターン配線は、Cuのみ、またはCu/Niの積層体で構成されても良いし、半田ボール接続用パッドのみCu/Ni/Auの積層構造としても良い。

【0026】図3では、フレキシブルシート50を外側の実線で示し、点線がICチップ52である。このICチップ52の周囲に細長で形成されたものがボンディング用パッド群54…である。このボンディング用パッド群54…は、チップの4辺に沿って矩形状に形成され、各辺は少なくとも64個形成されている。このボンディング用パッド群54…の内側には、第1の半田ボール接続用パッド群55…が形成され、更にこの内側に第2の半田ボール接続用パッド群56…が形成されている。またボンディング用パッド群54…の外側には、第3の半田ボール接続用パッド群57…が形成され、更に外側に第4の半田ボール接続用パッド群58…が形成されている。つまりボンディング用パッド群54…は、少なくとも256個有るので、第1～第4の半田ボール接続用パッド群55…、56…、57…、58…も合計で少なくとも256個形成される。また半田ボール接続用パッド群は、フレキシブルシート50の裏面に見える開口部1

1から顔を出しており、ここに半田ボール53が形成される。

【0027】そしてボンディング用パッド54から第1の半田ボール接続用パッド55には、第1の配線59が、ボンディング用パッド54から第2の半田ボール接続用パッド56には、第2の配線60が接続され、ボンディング用パッド54から第3の半田ボール接続用パッド57には第3の配線61が、ボンディング用パッド54から第4の半田ボール接続用パッド群58には、第4の配線62が形成されている。またボンディング用パッド54からフレキシブルシート50の周囲にまで延在される第5の配線63が設けられている。

【0028】また半田ボール接続用パッド64は、ICチップ52の固着用ランド65と接続され、第1の接続配線66を介してボンディング用パッドと接続されている。

【0029】ここで半田ボール接続用パッドの外径は0.5mmで、フレキシブルシートの開口部は0.35mmである。またピッチは、0.8mmであり、半田ボール接続用パッドと隣の半田ボール接続用パッドの間のスペースは、0.7mmである。また配線の幅は、42μm、ボンディング用パッドのサイズは、縦200μm、横125μmである。

【0030】一方、ICチップ52は、フレキシブルシート50のランド65に、半田、銀ペーストまたは絶縁接着剤等を介して固着され、ICチップ52のボンディング用パッドとフレキシブルシート50のボンディング用パッドとが図2のように金属細線10にて接続されている。ICチップ52側のボンディング用パッドでは、ボールボンディングされ、フレキシブルシート側では、ステッチボンディングされている。

【0031】本発明は、第1の配線に迂回路13を設けた事に特徴を有するものである。まず図5を参照して実験結果を示す。これは図4の従来パターンに於いて、パターン切断の状況を実験・解析した結果である。グラフの縦軸は、ICチップ内でのパターン切断数を示し、横軸はパワーを示している。このパワーは、ボンダーの最大出力が1W時であり、これを255段階に分け、30、40、50、75、100、120、150、200毎に調べたものである。つまり250は、1W時であり、30は $(30/250) \times 1W$ 時である。またボンディング荷重は、90gfで統一し、超音波出力時間は、15ミリ秒で、振動の向きは、図3の上下方向(Y軸方向)に印加されている。

【0032】またY Crackは、図3の紙面に対して上下方向に向いている配線、つまりY軸と平行に設けられた配線(例えば符号59、60の引き出し線が指している配線)のクラック数を示し、X Crackは、符号57の引き出し線が配置されたx軸と平行に配置された配線のクラック数を示している。

【0033】解析の結果、図5からも判るとおり、図3のY軸方向と平行な配線にクラックが発生し、しかも図4のように第1の配線59に発生するが、第2の配線60には発生していないことが判った。更には、第1の配線59の中でも、ラインLにはクラックが発生しにくく、長さの短い第1の配線に発生することが判った。ここで短い第1の配線とは、矢印dで示した距離が、約1.2μmまたはそれよりも短いものである。ただしパワーの条件によっては、その長さが長くなることは言うまでもない。

【0034】図4に於いて、第1の配線59の向きは、超音波振動(65KHz)の向きと実質一致し、その長さが短いものにクラックが発生している。本発明者は、ボンディング用パッド54から発生する超音波の振動が第1の配線59を介して第1の半田ボール接続用パッド55へ伝わる際、

- ・太い部分から細くなる部分へ振動が通過するので、ネック部に振動が集中する

- ・配線がつっぱった状態で上下振動を受けるので、強度の無いネック部に断線が生じる

等の原因が考えられ、直接は配線が短いために符号Xで示すネック部に集中するのではないかと考え、符号13に示すように第1の配線59に迂回路を設け、距離を約1.2~1.5倍程度長くしてみた。その結果、クラックはゼロとなった。

【0035】迂回路があるため、配線の上下振動が緩和されているのではないかと考えられる。

【0036】また図1のボンディング用パッド群に番号が示してあるが、配線は、5番を除いて実質規則正しく配列されている。つまり1は第2の配線62が上方に設けられ、2は第1の配線59が上方に設けられ、3は第3の配線61が下方に設けられ、更に4では第4の配線62が下方に設けられている。特に、2のボンディング用パッドの隣には、3と4のボンディング用パッドが下方に設けられているので、この上は、デッドスペースとなっている。従ってこのデッドスペースを迂回路として有効に活用することで第1の配線59を長く形成できる特徴も有する。

【0037】一方、製造方法を考えてみる。つまり図3に於いて、Y軸方向と実質平行な向き(またはICチップに向かって上下)に第1の配線群が向いており、この方向とステッチボンドの振動の向きが一致するとクラックが発生するのであるから、ステッチボンドの振動の向きを変えればよい。

【0038】つまりICチップ52の左側辺、右側辺と平行なボンディング用パッドは、ステッチボンドの超音波振動の向きをX軸方向に設定し、ICチップ52の上辺、下辺と平行なボンディング用パッドは、ステッチボンドの超音波振動の向きをY軸方向に設定すればよい。

しかしボンディング装置は、全てのボンディング用パッ

ドに於いて、XまたはY軸にその振動の向きを統一してステッチボンドした方が効率上がり、そのスピードも上昇する。

【0039】従って効率を重視するので有れば、どちらか一方の軸に振動の向きを統一し、そのかわり前述した迂回路を設けることで、このクラックを無くすることができる。

【0040】では、簡単にプロセスを説明する。図3で示すフレキシブルシート50を用意し、ランド52にICチップ52を固着する。これは半田や銀ペーストを介して固着される。

【0041】この固着されたフレキシブルシート50をボンディング装置に搭載し、ICチップ52側のボンディング用パッドでは、ボールボンディング、フレキシブルシート50側のボンディング用パッドではステッチボンドを行い、金属細線で電氣的に接続する。そしてこのフレキシブルシート50を金型に搭載し、樹脂封止し、その後半田ボールを開口部に設け、開口部11に露出した金属パターンと半田ボールを溶融させる。

【0042】

【発明の効果】以上に説明した通り、本発明によれば、第1の配線に迂回路を設け、第1の配線の長さを長くすることにより、ボンディング用パッド側のネックに発生するクラックを無くすることができる。

*

*【0043】また第1の配線の起点と成る第1のボンディング用パッドの隣には、前記第1の配線と逆方向に延在された第3の配線を起点とする第2のボンディング用パッドが設けられることで発生する空きスペースを使って前記迂回路を設ければ、別途空きスペースを設けるパターン上の工夫をすることなく実現できる。

【0044】またチップの4側辺の周囲に、図1のような迂回路が設けられれば、ボンディング用パッドは、半導体チップの搭載エリアに向かって細長に形成され、実質細長の方向に振動が加えられてステッチボンドしてもクラックの発生がない構造を実現することができる。

【0045】従って、金属細線による配線のクラックを防止でき、歩留まりの向上を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態である半導体装置に採用されるフレキシブルシートの平面図である。

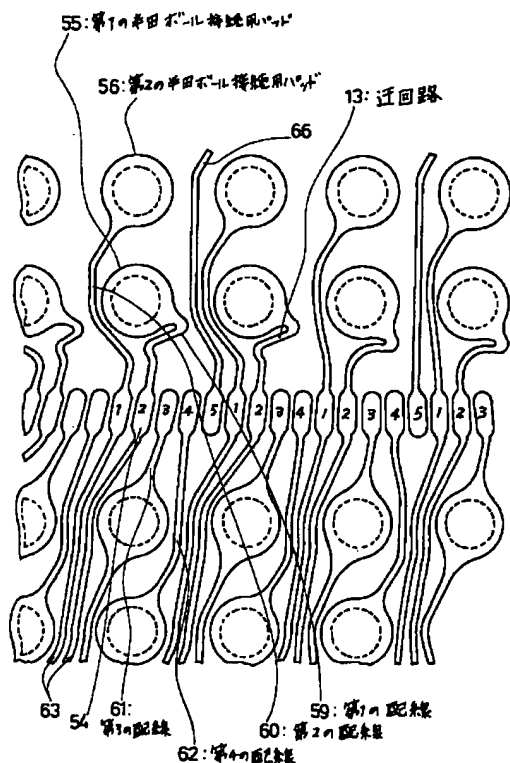
【図2】本発明の半導体装置の概略断面図である。

【図3】半導体装置に採用されるフレキシブルシートとICチップの関係を説明するための図である。

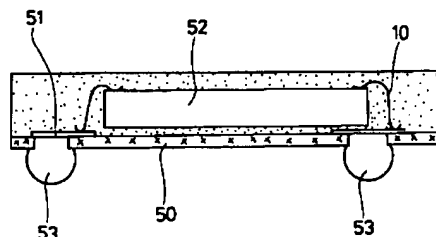
【図4】従来の半導体装置に採用されるフレキシブルシートのパターンを説明する図である。

【図5】クラックの発生原因を調べた実験結果を説明する図である。

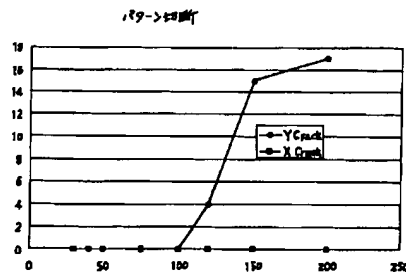
【図1】



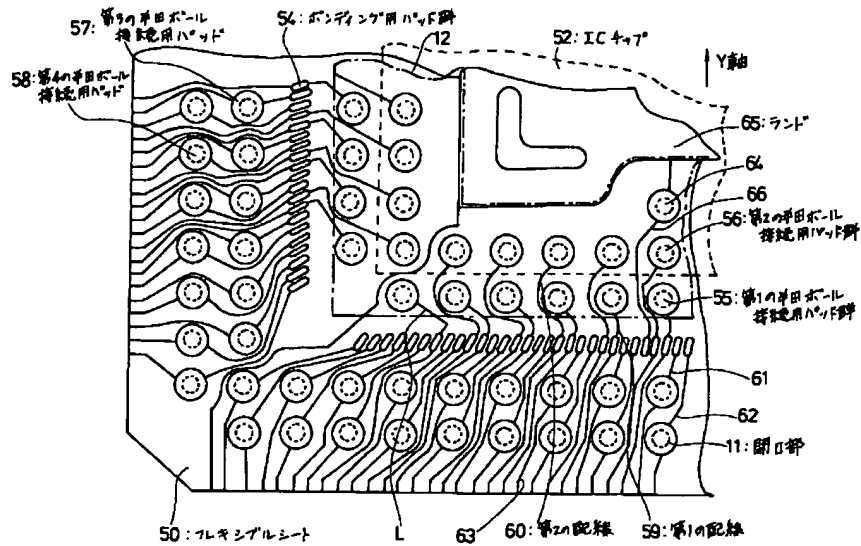
【図2】



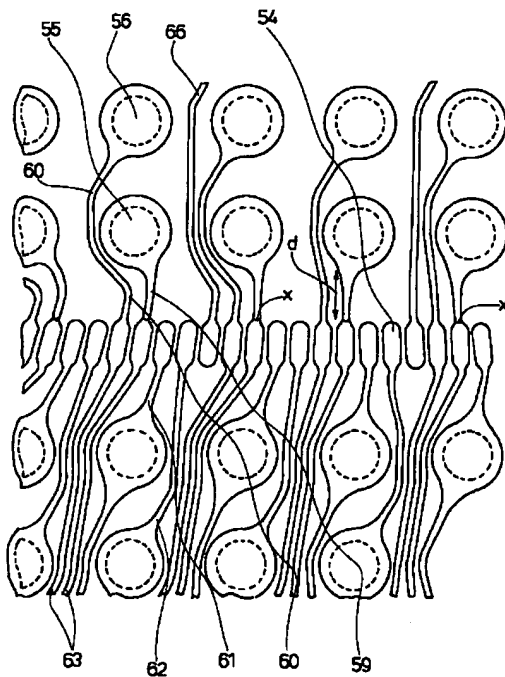
【図5】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 梅本 光雄
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5F044 AA05 JJ03